认知本体论: 构建心理构念的统一框架

胡传鹏*

（南京师范大学心理学院，南京，210024，hcp4715@hotmail.com）

刘铮

（香港中文大学（深圳） 人文社科学院，深圳，518172，helenliu0609@hotmail.com）

王新洋

（Department of Psychology, University of Edinburgh, Edinburgh, UK, EH8 9JZ, wxy1856@hotmail.com)

卢尚智

（香港中文大学（深圳） 人文社科学院，深圳，518172，shangzhilu@link.cuhk.edu.cn）

摘　要

构念(Construct)是研究者对其研究对象进行表征形成的抽象概念，是研究者与同行交流的核心载体。在科学心理学中，构念的本体论承诺——某构念能否反映特定客观实体——一直较少受到关注。科学心理学中对构念的定义和测量缺乏统一的规范，用于表征心理构念的概念之间关系混乱，不同研究对构念进行探索的异同之处难以被清晰地辨析，导致研究者难以对已经发表的结果进行整合，阻碍了科学心理学的理论进步。要解决这一问题，科学心理学需要建构基于共识的认知本体论(Cognitive Ontology)框架，梳理心理构念与心理实体(Psychological Entity)之间的映射关系。认知本体论回答如下两个问题：（1）作为科学心理学的研究对象是什么；（2）如何建立关于科学心理学研究对象的知识大厦？本文指出，基于当前科学界的共识——演化论，科学心理学的研究对象应当是人类的心理能力(Psychological Capacity)，即人类的演化过程中形成的适应性功能。对心理能力的实证研究需要通过形式化和数学化模型，建立“心理能力－构念－测量－数据”的逻辑链条，并在研究者间形成共识。现阶段，研究者需通过元研究对心理构念现有的操作化定义/测量进行汇总、分析和评估，并对这些测量进行大规模施测，形成关于该构念及其测量的大数据集；在大数据集的基础上，进行数据驱动和理论驱动的计算建模，以厘清各种测量间关系，更新关于该构念及相关构念的测量模型和理论模型，筛选和迭代对该构念的测量手段。通过研究者间的合作，不断迭代以上过程，积累数据、更新关于心理构念的测量模型与理论模型，推动科学心理学在知识的积累中实现理论上的突破。

关键词：认知本体论；心理能力；心理构念；元研究；测量；理论

Cognitive Ontology: A Unified Framework for Psychological Constructs

HU Chuan-peng[1*]; Zheng LIU[2]; Xinyang WANG[3]; Shangzhi LU[2]

([1] *School of Psychology, Nanjing Normal University, Nanjing, 210024, China*)

([2] *School of Humanities and Social Science, Chinese University of Hong Kong, Shenzhen, 518172, China*)

([3] *Department of Psychology, University of Edinburgh, Edinburgh, EH8 9JZ, UK)*

Abstract

A construct is a concept proposed by a researcher to represent an object of interest. Constructs serve as core media for scientific communication in research. In psychological science, the ontological commitment of constructs - whether a construct reflects a particular ontological entity - has received less attention. However, the progress of psychological science is compromised by three issues related to ontological commitments of constructs: the lack of a unified framework for defining and measuring psychological constructs, the confusion of ontological relations of psychological constructs, and the difficulty in identifying the similarities and deviations among different psychological constructs. We propose that one potential solution to the predicament is a consensus-based cognitive ontology framework that sort out the mapping relationship between psychological constructs and psychological entities. Cognitive ontology aims at answering the following questions: (1) what is the object of psychological science; and (2) how to accumulate the knowledge in the field? We suggest that based on evolutionary theory, psychological science should take human's psychological capacity, which is shaped by evolution, as the object of its study. Empirical studies of psychological capacity should be conducted under a consensus-based framework that provides a coherent logical flow from "psychological capacity" to "construct", "measurement", and "data", via mathematical or formal models. To build this framework, researchers need meta-science to re-evaluate the existing operationalization/measurements of psychological constructs; large-scale datasets from massive data collection using all available operationalization/measurements obtained in meta-science; and models, data-driven and/or theory-driven, to specify the relationships among measurements. By doing so, researchers will be able to update the measurement and theoretical models of the target construct and its related constructs. Iterating the above process, with the collaboration among researchers, the field as a whole will continue updating the measurements and theoretical models of its constructs, accumulating data, and, eventually, accelerating theoretical breakthroughs in psychological science.

Key words cognitive ontology; psychological capacity; psychological construct; meta-science; measurement; models, theory

1 引言

科学心理学旨在探究人类心智(Mind)的规律 (Gardner, 1985)。自创立起，科学心理学不断地纳入新的研究方法与技术来更好地理解人类心智的规律。无损神经成像技术(EEG、PET 和 fMRI)、大数据等方法的引入，丰富了科学心理学的数据类型 (Hasson & Nusbaum, 2019)和量级 (Butler et al., 2016; Lieberman, 2007; Reville et al., 2016)。但新方法与更大量级数据的引入并未伴随理论的突破。可重复性问题等成为近十年来科学心理学的重大挑战 (Aarts et al., 2015; Maiers, 2021; Yarkoni, 2022)。除了方法与实践上的诸多问题之外 (Botvinik-Nezer et al., 2020; Ellis, 2022; 胡传鹏 et al., 2016)，理论危机可能才是造成可重复性危机的根本原因 (Meehl, 1967; Muthukrishna & Henrich, 2019; Oberauer & Lewandowsky, 2019) 。

理论危机中最为突出的表现是实证研究无法对理论进行实证或证否 (Oberauer & Lewandowsky, 2019; Sanbonmatsu & Johnston, 2019)，无法形成知识的有效积累 (Greenwald, 2012)。这种现象产生的原因在于：科学心理学的长期忽略其研究对象的本体论承诺，即科学心理中所使用构念所表征的实体到底是什么。本体论承诺的缺乏导致研究者在使用同一术语时实际上可能指代不同的事物，也可能导致某一术语并不反映客观真实的存在。由于当前科学心理学的术语体系很大程度上继承自一百多年前威廉·詹姆斯基于人类日常经验所提出的概念，如知觉、注意、记忆和思维等 (James, 1981)。后续的研究者仅对这些概念进行操作化定义(Boring, 1950)并进行量化研究，忽略了这些概念本身可能只是人类的语言标签，缺乏对这些术语是否代表某种真实客观存在的反思。

科学心理学对构念的本体论承诺问题的忽略具体有如下表现。第一，概念(Concepts)与构念(Constructs)的关系极少受到关注。科学心理学中的概念，既可以指代一个构念，也可以是某一构念在某一测量工具下量化指标的描述，还可以是对某一构念在某种任务下稳定现象的描述。这种模糊性指代的后果是：当不同的研究者使用同一概念时，所指代的可能是截然不同的内容。第二，心理构念很大程度上被等同于其操作化定义，不断地被琐碎化而缺乏整合(Sabb et al., 2008; 舒跃育 et al., 2019)。正如波林的名言——智力即是智力测验所测量的东西(Boring, 1923)——所折射出的问题，心理的构念被当作是某种测量工具下得到的数据，而非研究者的所想要研究的内容——即人类的某种特性/特点/能力。测量任务的细微变化可能带来实证数据上变化，进而导致研究者误认为得到了新的构念或发现，忽略了不同测量任务可能测量的同一种人类

心理能力的不同侧面。在将构念所代表的心理能力“降级”为其操作化定义的过程中，构念不断地被琐碎化，研究者难以有效地积累知识，无法发展出超越小领域的理论。第三，心理构念与其测量之间、其他心理构念之间的关系混乱，导致信息混乱和术语误用 (Curran, 2009)。正因为研究者忽略构念的本体论承认，构念被等同于其操作化定义或者测量，因此构念与其测量之间的关系，不同构念之间的关系长期混淆不清。

要解决本体论承诺的问题，科学心理学需要一个统一的，规范化的框架来厘清心理能力、心理构念、心理学概念以及诸多测量任务与操作化定义之间的关系 (Kaplan et al., 2022)。在此基础之上，研究者才有可能不断地更新对心理能力的表征，同时对相应的实证知识进行积累。事实上，对研究对象的规范化框架的探索，并非科学心理学独有(Ashburner et al., 2000; Haendel et al., 2018; Pujar et al., 2006)。在生物及医学领域中，研究者通过本体论(Ontology)研究促进学科专业概念的规范化 (Ashburner et al., 2000; Haendel et al., 2018; Pujar et al., 2006)。类似地，科学心理学也亟需开展本体论研究，规范化地分析对同一心理构念的不同测量方式(操作化)以及相似的心理构念之间的关系，从而理解这些构念与所代表心理实体之间的关系 (Kaplan et al., 2022)。

2 本体论与认知本体论

2.1 本体论及其研究对象

本体论(Ontology)一词源于哲学，指对客观存在物的研究 (Brown et al., 1995)。其关注存在哪些实体 (Entities)，以及如何对这些实体进行分类 (Blackburn et al., 1996)。尽管本体论很大程度上作为一种哲学研究具有高度的理论性，但近年来，本体论与实证研究逐渐结合，在信息科学、语言学以及生物学等领域得到广泛运用(Ashburner et al., 2000; Haendel et al., 2018; Pujar et al., 2006)，促使了相应学科的发展。

本体论的研究内容因学科而异。例如，生物学本体论关注生物实体，旨在建立能够不断更新的关于生物实体的知识网络。该本体论框架包含各个生物系统和功能的标准化语言(Ashburner et al., 2000)。在科学心理学中，作为研究对象的“心理实体”却并不明确。传统上，各理论流派观点各异：如结构主义心理认为心理学的研究对象是意识经验，其中感觉是基本元素(Jarvie & Zamora Bonilla, 2011)；William James 则认为人的心理实体是流体式的“意识流”；行为主义学派则将将意识和行为绝对地对立起来，

认为不存在心理实体，心理学研究对象只有可观察的行为 (Germana, 1986)；后现代主义则解构实体本身，否定心理实体的客观性，认为其是社会建构的结果(Griffin, 1988)。

从唯物主义的观点来看，人类心理活动是人类作为生物和社会的综合体与其环境交互作用的产物，是客观的存在 (Barkow et al., 1992; Kellert & Wilson, 1993）。个体感受到的转瞬即逝的某种情绪，与长期存在的心境，均是客观存在；个体无法意识到但在其神经系统中进行的信息处理过程，也是客观存在。从这个角度来讲，人类心理活动能够产生客观存在的“心理实体”，即使这些客观存在往往在迅速变化，进而难以为个体或他人所完全观测。因此，从理论进步的角度来讲，科学心理学理论的进步取决于关于心理实体的规律和模式的探索，而不是停留在仅仅发现众多转瞬即逝的客观事件。

在生物演化的理论前提下，有研究者指出应将人类的心理能力作为科学心理学所应关注的心理实体 (Kaplan et al., 2022; van Rooij & Baggio, 2021)。心理能力是人类神经系统复杂计算的结果 (Barack & Krakauer, 2021)，是人类在自然环境和社会环境中演化的结果，表现为种种适应性的功能 (Functions)。从这个意义上讲，心理能力的内容非常广泛，包括了心理科学中研究的认知能力、人格/情绪能力和其他能力。与此同时，心理能力难以直接测量(Meehl, 1967)，须借助于主观报告、行为表现和生物信号等方法进行测量，进一步通过数学和形式模型进行表征 (Dewhurst, 2017; Margolis, 1977)。因此，理解心理能力需要通过语言等[1]存在于人类认知中的符号表征。换句话说，科学心理学中的本体论，不仅取决于构念与心理实体的关系，也取决于研究者在认知层面对这种“构念-实体”关系的共识。从这个角度来讲，科学心理学的本体论本身是基于研究者的共同认知，有别于其他学科中可将语言标签与客观实体直接进行映射的本体论研究，因此，我们称为之为“认知本体论 (Cognitive ontology)”。本文中对认知本体论中涉及的相关术语的定义见表 1。对表 1 中术语定义的梳理的详细记录见附录。以下将细述认知本体论的内涵及其研究方法。

[1] 心理测量学中的“构念”本身即是指测量的对象与实体，因此可以作为心理实体的言语表征。

表 1. 认知本体论中相关术语及其在本文中的定义

专业名词(Items)	本文的定义	相关参考文献
实体 (Entities)	一切不变且客观存在的事物，每个实体具有独特性和完整性。在科学研究中，通常使用单个概念来表征单个实体。	(Kaplan et al., 2022; Longman Dictionary of Contemporary English, 3rd Ed; 商务印书馆, 2016)
能力 (Capacity)	人类在演化中形成的适应性功能，是客观存在的实体，存在相应的神经生物学基础。	(Lycan, 1995; Johnson, 2012; American Psychological Association, 2nd Ed, 2015, p. 173; 上海辞书出版社, 2022)
表征 (Representation)	用于代表或表示实体和非实体的系统，同一实体或非实体的表现形式可以存在不同。	(Greco, 1995; American Psychological Association, 2nd Ed, 2015, p. 906; 商务印书馆, 2016; 华语教学出版社, 2017; 上海辞书出版社, 2022)
构念 (Construct)	用于表征或解释科学心理研究对象及其规律的概念。	(Cronbach & Meehl, 1955; Posts & Telecom Press, 2010; Flake et al., 2017; Kaplan et al., 2022; 四川辞书出版社, 2017)

操作化 (Operationalization)	通过可观察的和可测量的程序、动作或过程来定义某个构念。	(Cambridge University Press, 2009; American Psychological Association, 2nd Ed, 2015, p. 757; DeCarlo, 2018, 舒跃育, 2019)
测量 (Measurement)	依据某种规律运用数据对研究对象进行量化的一种行为，实现对抽象概念的比较。也可以指由此产生的量化评估结果。	(American Psychological Association, 2nd Ed, 2015, p. 631; 商务印书馆, 2016; 四川辞书出版社, 2017; 华语教学出版社, 2017)
任务 (Tasks)	需要执行的动作或完成的目标。科学心理学研究中，通常通过设定特定的目标、控制并操纵刺激来诱发个体反应，以观察或测量参与者行为。	(American Psychological Association, 2nd Ed, 2015, p. 1066; Künzell, 2018; 商务印书馆, 2016)
范式 (Paradigms)	研究中为了更清楚准确的呈现某种心理现象，而形成的一套相对固定的实验程序，并通过这套实验程序达到检验研究假设或提出新概念的目的。	(Cambridge University Press, 2009, p. 378; American Psychological Association, 2nd Ed, 2015, p. 757; 朱滢, 2014)
问卷 (Questionnaire)	由一系列事先确定的问题组成，一般用于从受访者身上获取与研究相关的信息。目前问卷不但可以通过纸笔施测，还可以通过网络实现在线施测。	(Posts & Telecom Press, 2010, p. 429; American Psychological Association, 2nd Ed, 2015, p. 873; 商务印书馆, 2016; 上海辞书出版社, 2022)
量表 (Scale)	通过等级递进规则对测试题目进行排列，从而对个体的特质、能力、态度及类似的构念进行评估。	(Cambridge University Press, 2009; American Psychological Association, 2nd Ed, 2015, p. 935)

数据 (Data)	通过观察或测量得到的量化信息。	(American Psychological Association, 2nd Ed, 2015, p. 282; 商务印书馆, 2016; 上海辞书出版社, 2022)
现象(Phenomenon)	可观察的事件或者物理属性，是构成经验世界的可感知事物。	(American Psychological Association, 2nd Ed, 2015, p. 790; 华语教学出版社, 2017; 上海辞书出版社, 2022)
效应 (Effect)	对一个事件导致另一个新事件或状态的描述。在科学心理学中也用于描述统计上的一种显著关系。	(American Psychological Association, 2nd Ed, 2015, p. 352; 商务印书馆, 2016)
概念 (Concept)	对个体的行为和心理现象进行抽象和概括，从而表征一个或一组实体，与日常生活中人们对这些行为和心理现象的固有印象有所不同。	(American Psychological Association, 2nd Ed, 2015, p.244; 商务印书馆, 2016; Kaplan et al., 2022; 上海辞书出版社, 2022)
术语 (Term)	专门用于定义某一概念的专业词汇或短语。	(Oxford University Press, 2008, p. 3815; 上海辞书出版社, 2022)

2.2 认知本体论的三重含义

Price & Friston(2005)最早在神经影像学领域引入“认知本体论(Cognitive ontology)”这一术语，试图建立认知过程和大脑解剖结构间一一映射关系。此后，其他的研究者不断地拓展认知本体论的内涵 (Bilder et al., 2009; Gadsby, 2019; Poldrack et al., 2011; Viola & Zanin, 2017)。例如， Poldrack 及其团队提出的通过数据驱动的方法开展的认知图谱项目(Cognitive atlas) (Poldrack et al., 2011; Poldrack, 2006); Strickland 和 Johnson (2021) 提出的通过对理论、实验及社会文化的剖析对“概念-构念”的关系进行的认知本体论研究。从已有的研究来看，认知本体论可能包含三层意义。

首先，认知本体论是对某个特定领域文献中所包含的概念及其关系的清晰界定。在这一层意义上，认知本体论并不对概念本身的本体论承诺进行检验，而是采用“拿来主义”的方式，基于已有的概念来梳理概念间的关系。如果这些概念具有良好的本体论承诺，则概念间的关系能够反映现实世界的实体及其相互关系 (Gruber, 1995)。这一层意义的认知本体论某种程度上是科学心理学中的知识图谱 (Knowledge graph)，以图的形式展示心理科学中概念及其关系的知识库，允许对其中包含的概念进行索引、编目和搜索 (Kaplan et al., 2022)。

第二，认知本体论是探究某个领域的理论所包含的实体。在该层面，研究者们开始关注概念的本体论承诺，即需要确定概念/术语背后表征的实体是真实存在的。若某一术语不足以表征背后的实体，研究者需要的不仅仅是对现有术语进行统一，而是需要基于其背后的实体而更新对该术语的基本假设，这将包括肯定哪些概念是具有本体论承诺的构念，哪些不应该被看作是有意义的构念。如 Strickland 和 Johnson (2021) 从理论、实验及社会文化三个方面提供证据，质疑“冲动性(Impulsivity)”这一心理概念是否等同于其所体现的心理能力，他们提出需要重新对其包含的维度进行搜集和整合。

第三，认知本体论是关于实体的理论建构。在“心理能力是实体”这前提之下，认知本体论讨论这些实体的形成机制和相互关系。例如，如果认为心理能力可以被划分为不同的层级并可以分别进行研究，那么这些不同层级之间的心理能力之间的关系是什么？一种可能性是低水平的心理能力以某种方式“构成”高水平的心理能力，如果是的话，“构成”的方式是什么？从这种角度上，认知本体论不仅关注的是心理实体，更是心理实体的“本质”、机制、以及组成成分的关系。

本文认为，认知本体论应当包括这三层含义。好的知识图谱的前提在于知识图谱中的节点——概念——具有良好的本体论承诺，心理学中的概念的本体论承诺——即第二层意义的认知本体论——正是需要解决的问题。与此同时，解决心理学中概念的本体论承诺对科学心理学来说仍然不够，仍然需要进一步基于构念的理论建构以加

深对人类心理能力的理解——即第三层意义的认知本体论。因此，基于现有的心理学文献建立的图谱无法胜任当前科学心理对认知本体论的需求。科学心理学的认知本体框架强调的不仅是概念之间的关系，还需挖掘概念与实体的关系，构建关于心理实体的理论。

2.3 认知本体论的内涵

认知本体论以心理能力为核心关注点，探讨如何对心理能力进行表征。对心理能力的表征不仅意味着需要使用言语概念来指代某个心理能力，即形成构念，还需要探讨该构念如何表征心理能力及其可测量的指标，这意味着需要围绕构念进行机制模型、测量模型和理论模型的建构，并在这些模型之下生成具体的假设和研究设计，进而收集数据以及验证假设。在认知本体论的框架下，心理能力、心理构念、模型（包括机制模型、测量模型和统计模型等）与观测数据等成为逻辑关系清晰的系统，并形成关于从心理能力到可测量指标理论的生成过程（见图 1 上部分）和检验理论的逆向推理过程（见图 1 下部分）。

认知本体论中的生成过程是关于从心理能力到测量数据的理论假设。这一过程的反映了研究者如何将无法直接观测的研究对象通过创造性的思考与设计转变成可观察的数据。值得注意的是，这个过程包括不同的阶段，而不同的阶段需要不同的研究方法和不同的模型。首先，从心理能力到心理构念需要研究者的理论建构和直觉。由于心理能力无法直接观测，需要研究者的直觉和智慧，使用合适的心理构念来表征心理能力，给其感兴趣的心理能力打上适当的语言标签。在这一过程中，研究者也需要对心理构念提出相应的理论。语言标签与理论（可能是语言理论或者形式化的理论）使得研究者能够通过心理构念来对心理能力的交流与讨论。理论建构可能包括：（1）建立关于该心理构念的机制模型；（2）根据机制模型与外界的交互，建立起关于心理构念的测量模型或操作化定义；（3）根据构念之间的关系，建立起不同构念之间关系的层级结构。

其次，对心理能力的理论建构，要求搭建起从语言标签到观测指标之间的必要桥梁——操作化定义或测量，以“捕捉”到心理能力这一客观存在。科学心理学过去的研究已经表明，理论的构建是定义心理构念的关键。例如，“工作记忆”这一构念的操作化定义随着研究者的理论建构而不断变化。Baddeley(1992) 提出工作记忆的三成分模型。在该模型中，工作记忆作为多种具有独立资源的附属系统，依赖于人脑的特定的某些记忆存储区之间的协作。具体而言，工作记忆由语音回路(Phonological loop) 、视空间模板(Visuo-spatial sketchpad) 和情景缓存(Episodic buffer) 三个子系统构成，并由中央调控系统对其进行调控 (Baddeley, 1992)。在该理论下，工作记忆的操作化定义通常是能够检验这三种成分在功能上独立性实验任务，例如变化检测范式(Change

detection paradigm)常被用于研究工作记忆的加工特性。而近期有研究提出，工作记忆作为一种具有整体性的涌现现象(Emergent phenomenon)，其工作原理更类似于简单的信息抓取及编码组合，并不依赖于众多特定的记忆存储区(Kwak & Curtis, 2022)。在这种新理论下，工作记忆的操作化定义则更加关注工作记忆的整体性，突出一般性的资源分配和激活。在检验上，则更加侧重使用网络模型来考查神经信号上的动态系统特点。由此可见，对心理能力的理论的变化，必然反映在对其测量和检验的方式的变化。

第三，构念的操作化定义可能是理想化的，在现实世界或者实验情景中进行数据收集和观测时，需要考虑到测量误差等因素。因此，研究者必须将测量模型作为其理论建构的一部分。一方面，科学心理学中，心理测量学的发展对如何测量人类潜在心理能力上发展出丰富的理论与方法，不仅仅适用于问卷的编制，也适用于任何一个心理能力的测量，因此，在构念的操作化定义中，将心理测量的模型引入是必要的。另一方面，新的方法不断发展，尤其是认知诊断领域和机器学习的方法的引入，研究者需要不断地采用新的测量理论来建构其构念。

最后，当研究者结合理论与测量模型去检验其关于构念的某个衍生假设时，需要通过统计模型在数据与衍生假设之间建立起联结。以“工作记忆”这一构念为例，它体现了心理学构念的三层意思：作为真实存在的人类的能力、作为研究者交流的符号和作为某种理论建构下其测量或者操作化定义的结果。研究者最终期待理解的是人类心理能力的机制与规律；在具体的实验中，“工作记忆”是根据操作化定义后量化的数字指标；当不同研究者进行交流时，“工作记忆”则首先是语言符号。科学心理学的进步，很大程度上体现在对构念的理论建构与真实的人类能力相匹配的程度的提升。

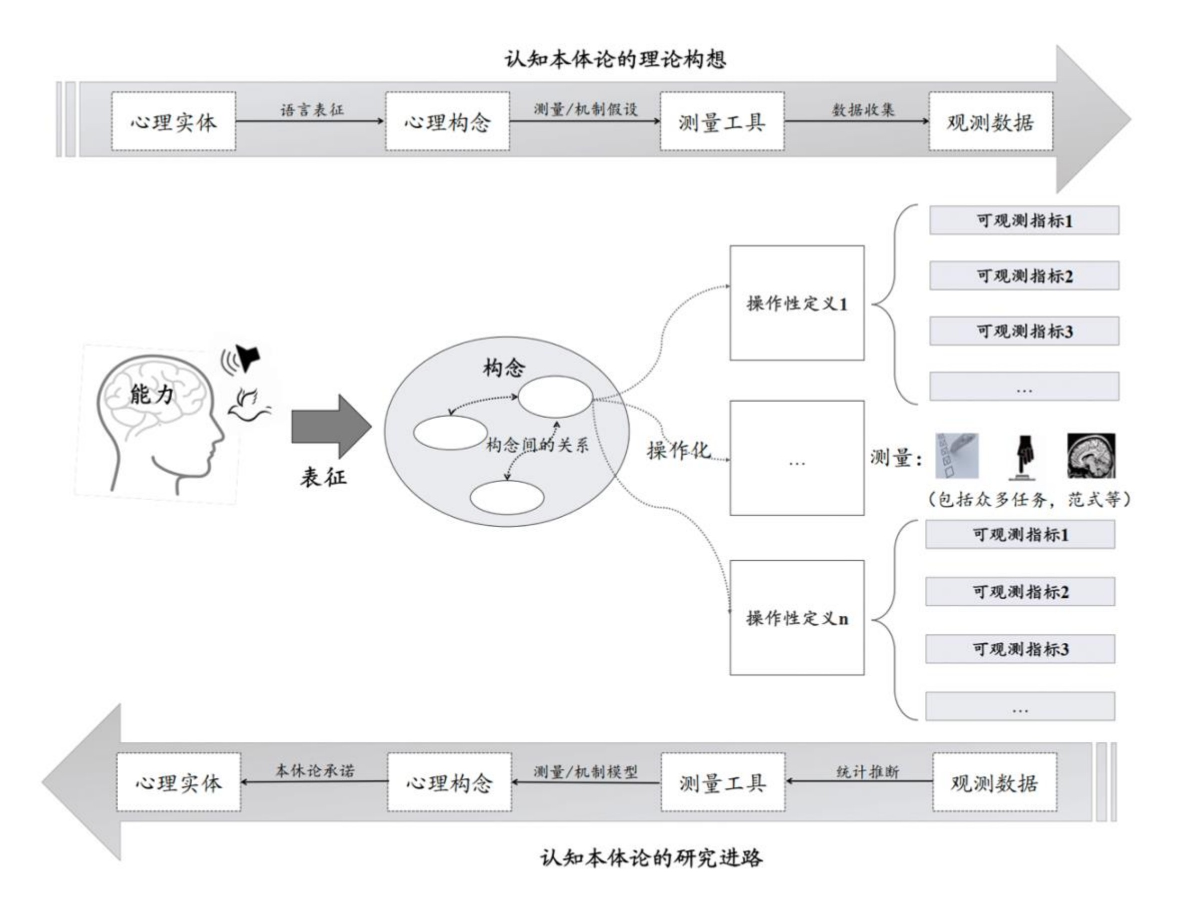


图 1. 认知本体论的内涵框架图。认知本体论的核心是心理能力、心理构念、操作性定义、观测指标之间的关系。认知本体论的生成模型认为，心理能力是不可直接观测性的实体，从心理能力到实际研究中的观测数据，需要经历研究者的概念化表征形成心理构念，对构念的测量模型和（或）机制模型，并通过操作化定义后，在具体的任务和情境中进行测量，得到观测数据。研究者的研究则是一逆向推理过程，即从观测数据反推至对心理能力的认识，而在这个逆向推理中，需要保证统计模型、测量/机制模型等的合理性，需要意识到操作化定义的多样性，保证心理构念的语言表征在研究者之间具有一致性。

当研究者要通过数据来检验其对某个心理能力的理论时，则需要进行从数据到心理能力的逆向推理过程。首先，从观测数据到具体的测量假设需要严谨的推断统计。推断统计是当前科学心理学教学中的核心方法论课程之一，但研究者却存在较多对其误用，这些误用的一个原因在于缺乏对这方法适用范围的理解 (Scheel et al., 2021)。在过去几十年间，科学心理学中的数据类型与数量均发生了较大的飞跃，如何根据数据进行合理的统计推断，是研究者能够进行严谨地理论构建的前提。

其次，从观测数据到研究假设中，需要保证测量模型的适当性。也就是研究者需要保证基测量工具测量其想测量的（效度）并且能够较稳定地测量其想测量的心理能力的某一方面（信度）。这需要研究者对测量工具进行大量的验证，保证其信效度。这一点往往被研究者忽略(Flake & Fried, 2020)。当研究者测量工具得到保证后，才能根据数据推断到其所操作化定义的构念。但值得注意的是，某个特定的测量可能只能测量构念的某一方面，因此，研究者也反思其操作化定义/测量工具/测量模型以及机制模

型。多个角度的测量或者操作化定义的结果，将进一步推进对构念本身的理论建构，从而推动理论的发展。

通过将从数据到心理能力理论的过程分解成为不同的阶段，认知本体论将心理科学关注的焦点重新定向到关于心理能力的理论和模型的构建，区分统计模型、测量模型、机制模型与关系模型。尤其重要的是，认知本体论框架下，单纯的现象/效应的收集不等于心理科学中理论的进步。换句话说，在给看似新颖的效应打上言语标签（提出概念/构念）后，还需要进一步探索效应背后所涉及的人类心理能力的理论问题。从这个角度来讲，认知本体论首要的工作是区分哪些心理概念能够代表心理能力，可以被称作构念，哪些概念则不能。

3 认知本体论的研究方法

要建立完整的认知本体论框架，研究者需要从单个心理构念入手，厘清其所代表的心理能力、其测量方式及其机制等多层关系。要达到这一目的，研究者需结合当今心理学研究中已经存在的研究手段进行系统地研究，这些手段包括元研究(Meta-research)、测量(Measurement)和建模(Modelling)。在本文中我们称这三种手段的结合为 "3M" 方法取向。以下将分别介绍 3M 方法及如何运用 3M 方法取向构建单个构念的本体论框架。

3.1 元研究（Meta-research）

元研究(Meta-research，也称为元科学，Metascience) 指“用科学方法研究科学过程，并探究可能存在的改善”(Aryal & Khanal, 2013)。元研究被称为“对研究的研究”，其既包括对已经存在的数据进行量化综合，即通常所说的元分析或者荟萃分析(Meta-analysis，如 Liu et al., 2021)；也包括对先前研究的方法本身进行分析，如对统计推断(许岳培, 2021；王珺等，2021)、测量过程 (Hu et al., 2019; Sun et al., 2022) 等进行分析；还包括对科学文化、政策等对科学研究的过程和结果的影响进行评估 (Bekelman et al., 2003)。

在构建认知本体论框架中，元研究可以通过多种方式发挥作用。元研究最重要的作用是对先前关于某个心理构念的定义及测量方式进行系统性的回顾和评估。例如，Fried (2016)系统地梳理抑郁的测量方式后发现，由于不同问卷在发展过程中的差异，它们所对应的抑郁的定义之间存在着差异，导致这些问卷的内容不尽相同，并存在显著的异质性。这一结果提示“抑郁”虽然是心理学中长期存在的概念，但作为心理构念时，在其测量仍然存在的较大的争议，并可能影响了对抑郁这一现象的认识 (Fried et al., 2016, 2022)。类似的，Duckworth 等(2011)针对“自我控制(Self-control)”这一构念的界定及测量手段进行系统回顾后发现，自我控制的界定上并无定论 (Duckworth & Kern,

2011)。而缺乏定论的主要原因在于，不同的研究团队只是简单地将“自我控制”这一标签贴在不同的测量任务上，但并未对测量任务与自我控制这一构念间的关系进行任何的说明。

元研究的另一个作用是对关于某一心理构念的理论模型和数据进行系统地搜索和总结。最近 Del Pin 等 (2021)使用元研究的方法，对意识的理论模型和数据进行了系统的搜集和综合。研究表明，至今为止，关于意识的理论发展多种多样，但对理论之间的比较通常是口头的和非系统的。研究者提出，为了推动意识领域的发展，需要对这些理论进行直接比较，以确定哪些理论更能预测和解释现存的数据 (Del Pin et al., 2021)。类似的工作还包括开源数据合作库(Cooperation databank)，通过系统的文献搜索整理出关于人类合作的研究，以积累大量的数据从而能够进行认知本体论的探索 (Spadaro et al., 2022)；孙淑婷等（2022）通过系统的文献搜索整理出了认知神经科学领域关于自我参照加工的操作化定义，积累了特定操作化定义的变异性数据。

通过对以往研究中某个心理构念的测量或者数据进行搜索、整理并形成大规模的数据库，将帮助研究者在试图“站在巨人的肩膀上”之前，首先区分这些巨人的肩膀是坚实的还是不稳固的(Alister et al., 2021)。同时，元研究将质性研究（系统性回顾）和量化研究方法（元分析等）进行结合，加强对心理构念和测量任务的理解，督促研究者对现有测量手段和理论进行评估，并挖掘心理构念可能存在的更广阔内涵。

3.2 测量 (Measurement)

测量是科学心理学的研究基石，本质原因正在于科学心理学的研究对象——心理能力——无法直接被观测。当研究者使用语言标签对某一心理能力进行表征后，需要采用某种方法，将心理构念转化为可观察可量化的具体指标 (Borsboom, 2005)。这个转化过程即测量或者操作性定义(Operationalization)。也就是说，测量本质上是根据可观察、可测量、可操作的特征来定义心理构念的含义。在实验室研究中，对心理构念的操作化定义是设计某种实验任务来进行；而在对个体差异研究中，对心理构念的操作化定义是使用问卷进行的测量。在本文中，由于实验任务与问卷均是对心理构念的操作化定义，其目的均是对心理构念进行测量，因此测量与操作化定义在本文中意义相同。

在认知本体论框架中，测量将构念（或者某个方向）与可观测指标建立映射，起到了非常关键的作用。要理解与认识心理能力的规律，研究者需要提出关于该构念的测量模型，明确量化指标与构念之间的关系，以保障心理构念与其测量方式之间有明晰的映射 (Boyle et al., 2014)。其中，传统心理测量学中的效度与信度仍然最基础的两个指标 (Borsboom, 2005)。但值得指出的是，心理测量在科学心理学中的关键作用被严重忽视，当前研究中心理构念与其测量之间的关系几近随意。一方面，如前所述，同一心理构念存在的多种测量方式之间的关系缺乏探索。另一方面，研究者并不重视

测量的基础性指标，对效度与信度的报告与检验均存在大量的缺失。例如 Flake et al. (2017)指出对各种变量进行测量时，存在极不严谨性的情况，仅有一半左右的研究列出参考文献；而对测量的条目进行修改时，大多数研究都没有对理论依据予以说明(Flake et al., 2017)。类似的，Chester 和 Lasko (2021)对研究中测量的效度指标进行了分析之后发现，研究者未对效度进行严谨地检验，多数研究仅依赖于测量的表面有效性，而忽略了构建效度(Chester & Lasko, 2021)。

值得单独指出的是测量的可推广性（Generalizability，或译为可泛化性）。该指标可作为测量的效度的指标之一，在当下科学心理研究中有其独特的意义。由于科学心理学源自西方，在整个学科的发展中，不自觉形成了以西方，尤其是美国为中心的倾向，对于心理构念的测量往往是以北美人群尤其是大学生群体作为研究对象，测量工具和实验任务的开发中均有大量的文化隐含的预设(Ardila, 2005; Jones & Thissen, 2006)。因此，如何在测量模型中考虑到跨任务、跨文化的测量，以真正构建整个人类共同的构念，是认知本体论中尤其值得注意的。

总而言之，测量在特定的对构念的理论预设之上，建立对人类心理能力的某些方面进行“赋值”，从而使得研究能够量化地研究人类的心理能力。但当前研究中对测量的严重忽视已经阻碍了科学心理学的发展：研究者无法判定关于同一概念的测量是否是真正是其想要测量的构念 (Baldo, 1998; Eisenberg et al., 2019)。因此，要建构统一的认知本体论框架，测量的模型和理论发挥了重要的作用。

3.3 计算建模 (Modelling)

计算建模(Computational modelling)是指运用数学计算公式推理和表征理论及数据内部逻辑来解决感兴趣问题的方法 (Guest & Martin, 2021)。计算建模是认知科学的核心支柱之一(Addyman & French, 2012)。近年来，随着计算机硬件和互联网的发展，基于大数据的机器学习和人工智能成为计算模型中另一个重要的方向。在发展过程中，计算建模形成两种相互补充的核心取向：理论驱动取向和数据驱动取向 (Bennett et al., 2019; Breiman, 2001)。随着数据日益成为各个学科的重要资源，计算建模与其他学科不断交叉，形成了新兴的交叉学科如计算认知神经科学(Sejnowski et al., 1988)、计算精神病学 (Geng et al., 2022)等。

在认知本体论的框架下，研究者需要结合理论驱动和数据驱动两种方法，探索心理构念的不同方面之间的关系，以及探索从心理能力到可观测数据的心理或认知机制。数据驱动的计算建模具有探索性，如今已发展出多种方法来减少模型的过拟合或拟合不足的情况(Bennett et al., 2019)，可帮助心理学研究者当前所困扰的假阳性问题(Yarkoni & Westfall, 2017)，在海量数据中寻找变量间的稳定关系。这种方法能够在探索心理能力及其潜在影响因素中发挥关键作用。例如，通过支持向量机或深度神经网

络等机器学习的方法来挖掘大数据中的规律，探索有效预测精神障碍发病、治疗效果和预后的因素，将为进一步理解心理能力的异常提供向导 (Holroyd et al., 2018; Huys et al., 2016; Chen et al., 2022)。数据驱动的方法还能够通过降维和聚类的方法，进一步帮助研究者进一步分辨诸多变量间的关系以及是否存在潜在变量，从而为识别心理能力的特异性提供支持 (Webb et al., 2019)。但由于数据驱动的计算模型往往缺少对于参数的理论假设基础，研究者需要结合理论驱动的计算建模来进一步进行验证。

理论驱动取向通常是指在某一理论指导下进行形式化和数学化，使用数据来检验理论所定义的变量间关系 (Breiman, 2001)。形式化和数学化的理论模型从两方面加深对心理能力的理解：第一，迫使研究者在理论建构中明确地将可能存在的多种预设进行清晰地表达；第二，增加研究者从多种可能的模型中找到最佳解释的可能性。在科学心理学研究采用理论驱动的计算建模，可避免过分关注零假设显著性检验的问题 (Meehl, 1967; Newell, 1973)，将研究的理论假设转变成形式化的模型，使其能够被现有数据进行检验、更新和优化。此外，由于理论驱动的计算模型中有明确的假设需要通过数据进行验证，其可以指导数据收集和实验设计。在认知本体论中，理论驱动的计算模型能够从心理能力到可观测数据的生成过程。这种生成过程不仅包括心理层面的，也可以整合神经层面的数据，从而形成关于各个心理能力的机制的计算模型。这些计算模型可与测量模型结合，更加完整地理解从心理能力到能够测量的数据之间的机制。

通过数据驱动的方法，研究者可以探索某个心理构念不同测量之间的关系或者层级结构，或者不同构念之间的相关性。例如，使用网络分析 (蔡玉清 et al., 2020)，研究者可以建立关于心理学变量间的关系网络。基于这种稳定、可重复的关系网络，研究者能进一步辨析这些变量与感兴趣的心理构念之间的关系，从而建构关于构念的理论。此外，研究者需要不断地对理论进行思考，提出理论驱动的计算模型来理解心理能力"产生"可观测数据的生成机制与过程。只有通过理论驱动的计算模型，研究者才能建立关于心理能力的机制模型和测量模型，从而理解或者更加接近真正的心理过程。理论驱动的计算模型是搭建心理能力与可观测数据的唯一桥梁，只有将心理构念所代表的能力进行形式化和数学化，得到相应的生成模型，才能获得对可测量数据的有用的机制模型。此外，通过形式化和数学化，研究者可避免日常用语带来的混乱和模糊等问题。总之，计算模型在建构认知本体论中起到了关键作用。

3.4 基于 3M 构建本体论框架的步骤

虽然 3M 取向下的三种方法各有侧重，但它们能从不同的角度帮助厘清心理构念间的关系，并最终对心理构念进行理论模型的建构。基于 3M，厘清某个心理构念的认知本体论关系可以被分为以下三个核心步骤：

首先，将使用元研究(Meta-research)，对某个心理构念现有的种测量进行收集和总结，在过去已有心理构念的基础上，挖掘其隐藏内涵与边界，重新构建某一心理构念已有的知识结构，使得心理构念能够较好地表征背后的实体，即心理能力。其次，通过对现有测量工具进行大规模测量(Measurement)，建立关于心理构念的高质量大数据集。在此数据集基础上，结合测量模型和数据驱动的计算模型探索心理构念的多种测量数据，建立一个包含心理构念和实验任务、范式之间的映射关系的学科领域内较为认可的框架，即建立关于该心理能力的理论模型（Modelling）或者测量模型。最后，基于更新后的心理构念及其模型和测量，生成新的研究假设，设计新的实证研究来检验关于该心理能力的理论模型，以进一步理解机制、并优化测量手段，并回答该心理构念背后的机制问题，以及探究模型和理论在不同情境下的适用性。

通过对以上三个过程的不断迭代，研究者能够不断探索心理能力及其与环境互动的规律，真正推动科学心理学的发展。在这个过程中，研究者不避免地会将其感兴趣的心理构念与与其相关的心理构念之间关系进行梳理和模型化，对这些构念间关系的数据与模型的进一步元分析以及更规模和尺度的数据整合，将不断扩大认知本体论的范围。最终将能够通过众多团队的通力合作，达成跨研究主题的共识，建立科学心理学的完整认知本体论框架。

4 总结与展望

由于科学心理学研究对象的特殊性，研究者必须通过构念作为心理实体的表征进而开展后续的研究。但当前心理学中构念本体论承诺的缺乏所带来的问题已经越来越突显。不少研究者开始意识到认知本体论框架的重要性，并尝试改变这一现状。但是目前尚未缺乏完整的理论框架和方法来解决这一问题。一些研究者尝试采用系统回顾的方法，对当前研究中的术语和概念进行整理，建立更普适和规范的概念术语体系(Poldrack et al., 2011; Hay et al., 2017)[2]。另一些研究者通过数据驱动的方法来探索心理构念的测量，例如，关于自我调节的测量(Eisenberg et al., 2019)，或关于心理构念与其神经基础的对应关系进行探索(Yeo et al., 2015; Beam et al.,2021)。但是这些研究未对概念的本体论承诺进行梳理，难以从根本上解决问题。另一些研究者则从本体论出发，深入剖析当前某些“构念”，试图进行正本清源，例如，冲动性(Impulsivity，Strickland & Johnson, 2021)、自我参照加工 (孙淑婷 et al., 2022)。总之，研究者们已经从不同程度上意识到当前研究中由于认知本体论框架缺乏带来的问题，并试图从不同的角度出发来解决这些问题。这些探索性研究完善了认知本论的方法论，突显了认知本体论的重

[2] 值得注意的是，我们虽然要对术语进行梳理，但目的并不在于改革我们使用的术语/语言本身，而是为了厘清这些语言标签背后的实体或客观存在(Brewer, 2007)。

要性。但先前研究未能提出统一的认知本体论框架和方法论，难以起到更加宏观的引导作用。

本文从本体论出发，指出心理科学的本体论具有基于共识的特点。分析了从心理能力、心理构念、测量与模型和现象/数据之间的潜在关系，以此为基础构建科学心理学的认知本体论框架。同时，结合科学心理学的研究方法，指出进行认知本体论框架构建的思路：通过元研究、测量来对单个心理构念的本体论结构进行探索，再通过模型来建立不同构念之间的关系，以及建立和完善对于心理构念的计算/理论模型。通过不断迭代上述过程，来不断更新心理构念理论与测量，不断完善认知本体论框架。然而，建立认知本体论框架时，机遇与挑战并存。

4.1 认知本体论带来的机遇

统一的认知本体论框架将有可能帮助科学心理学建立坚实的实证基础，更加从容地应对可重复性危机、测量危机和理论危机。第一，统一的认知本体论框架将明晰研究对象的本体论关系，能够为研究人员提供标准化的知识结构框架，减少因概念与研究对象间映射关系的混乱带来的误解与冲突。如前所述，同一心理能力可以被当作不同的心理概念进行研究，而同一心理概念在不同研究团队中并不代表同一心理能力，严重地阻碍了科学心理学的进展 (Flake & Fried, 2020)。在认知本体论中，心理能力的语言表征——构念——及对应的测量手段将被清晰界定，研究者能够在此基础上使用统一的对应关系进行。即使某些概念和其所指对象的映射目前仍然并非完全确定，清楚两者之间需要有明确的映射关系这一点，将提升研究者对测量和构念的理解，以及降低研究者之间错误交流的可能性(Hay et al., 2017; Poldrack & Yarkoni, 2016)。与此同时，在建立认知本体数据库的不断累积的过程中，通过思考认知理论与本体的关系，研究者将不断地明确其操作化定义所测量的内容（即效度问题），从而不断地改进实验设计或更新测量工具，进而推动对其研究对象的认识。

第二，统一的认知本体论框架区分了不同层次的模型。在认知本体论的框架中，不仅包括传统的统计模型，也包括机制模型和关系模型等理论模型。在认知本体论的框架之下，构念与实体之间、构念与测量之间、测量与数据之间的“研究空间”被清晰地定义，也指出过程/机制模型、测量模型与统计模型都应以形式化和数学化的方式被清晰地呈现出来。这将有助于促进研究者关注构念的本体论承诺，关注测量与构念之间的关系，从而有助于形成统一的理论框架，从而帮助解决理论危机。机制模型的引入将引导研究者转向关注更正式的理论模型，持续利用数据不断地对模型进行更新和完善，从而不断地接近心理能力的产生机制，同时也避免过度追求新异效应而脱离合理理论所做出的推断。

最后，统一的认知本体论框架将缓解科学心理研究主题日益割裂的现状，解决“操作化定义”的琐碎化问题，整合量化与质性研究，整合相关与实验研究。操作化定义被批判核心问题在于将构念等同于操作化定义时，心理构念被琐碎化和狭隘化。这个问题将在本体论框架下将迎刃而解：本体论本身就讨论构念与测量的关系并对构念进行模型化，以明确心理构念本身及其相互关系，否定了操作化定义直接等同于心理能力这一简化的假定。此外，在认知本体论的框架内，并不排斥质性研究等必要的探索性工作。相反，当研究对象及其量化测量极其缺乏时，认知本体论需要研究者进行质性研究。通过质性研究，将心理实体与心理构念的关系明确化，从而为未探索过的心理实体进行量化研究打下必要的基础。

4.2 认知本体论面临的挑战

建立统一的认知本体论框架将面临诸多挑战，尝试克服这些挑战将对认知本体论的发展具有极其重要的作用。

首先，一个重大的挑战在于研究者作为人类，如何克服其思维偏见的束缚。长期以来，科学心理学的研究大量借助人类的直觉，科学心理学的概念与术语也多产生于日常经验。如何合理地对待这种直觉经验对科学心理学研究的影响，对于作为人类的研究者而言是一个严峻的挑战。人类习惯于将能够感知的对象作为实体，将无法感知的对象作为非实体的内容。“心理”一词即具有非实体的意味。人类的心理能力作为人类神经系统与环境互动的结果，本身是客观存在的，但却并非人类直觉中的实体。此外，研究者作为人类，可能产生人类例外论(Human exceptionalism)的思想，即认为人类是独特的、与众不同的存在，跳脱于存在于客观规律之外 (Bailey et al., 2019)。这种人类例外论的思想也将妨碍作为人类的研究者将人类心理实体作为客观存在[3]。如何克服人类直觉的限制，将心理科学的研究对象的实体进行描述和理解，对研究者来说是相当大的挑战，这关系着研究者是否能够接受“认知本体”的存在。另一个需要克服的人类直觉是“本质主义”(Essentialism)，本质主义将实体狭义地理解为单个可见的物质实体，对于模式等更复杂存在的实体则倾向于认为其不是实体。这种偏见意味着研究者更愿意接受还原论、有客观实体的解释，例如，基于生物学的解释较为容易被研究者接受，而基于数学与统计的模型如复杂系统 (刘宇, 2021)、深度神经网络等不具有可解释性的模型则相对难以被研究者接受 (Bonezzi et al., 2022)。 由于认知本体论框架本身高度依赖于研究者的共识，因此，研究者能够能否接受心理能力作为真实存在的实体，以及这种实体是以何种形式存在，对认知本体论研究的开展有着重大影响。

[3] 值得注意的，本文讨论的内容仅适合于张建新(2021，心理与行为技术)所区分出来的科学心理学的研究，不适用于人文心理学。

另一个重大的挑战在于如何突破科学心理学长期建立的研究方法和实践体系。迄今为止，心理学在研究方法上过度依赖于基于操作化定义后进行假设检验这一简单的方法论模型，对好的研究的预期是使用简单的统计模型和精巧的实验设计发现的新颖、有趣和反直觉的效应。这种主流的研究文化一定程度上忽略了从心理能力到心理构念，及从构念到其测量的这两个关键的步骤。由于这两个被忽略步骤需要研究者在探索中进行理论建构（包括大量的质性的和量化的探索），需要研究者更加重视测量模型和统计模型本身，这些工作在大多数时候并非有趣和新颖，也具备一定的挑战性，因此也难以引起研究者的广泛兴趣。例如，有研究者发现论文中公式数量的增加会减少其引用量 (Fawcett & Higginson, 2012)。此外，相关研究与实验研究长期割裂，导致研究者难以从多个角度来认识心理能力(Borsboom et al., 2003; Cronbach, 1975; Sternberg & Grigorenko, 2001)。如何打破这种边界，以心理能力为中心进行研究和理论建构，也是认知本体论框架的建立面临的重大挑战。

再次，统一的认知本体论框架呼吁跨团队、跨领域和跨学科的研究。认知本体论的研究既需要对先前的研究的方法与结果进行分析、综合与杨弃，也需要整合和产生大量的数据，使用合适的方法进行建模，从而推动理论的进步。因此在认知本体论框架下，大团队合作、大数据、算法和理论等均扮演了重要的角色。这意味着进行认知本体论的研究需要采用新的科研实践，包括新涌现的多种实践：大团队科学 (Big-team science）(Coles et al., 2022; Jones et al., 2008; Wu et al., 2019; Wuchty et al., 2007)、对抗合作(Adversial collaboration）(Heyman et al., 2020; Vlasceanu et al., 2022)、大数据平台(Big data platform）(Provost & Fawcett, 2013; Runting et al., 2020)等。整合 3M 的方法，通过跨主题的、跨团队和跨学科的合作，建立统一的认知本体论框架，科学心理学将有可能获得关于人类的行为和人类认知的大的理论框架。尤其是在检验理论上，研究者需要采用近期提出的“对抗合作”模式 (Cleeremans, 2022)，即对具有不同理论模型的同一心理构念可以多个团队一起设计实验研究，共同检验这些竞争的理论，从而促进理论的进步。

科学的进步总是会面临着许多艰巨的挑战。关于科学研究对象、研究方法和研究者自身问题的批判和质疑表明，人类知识边界的拓展在很大程度上取决于这种质疑的持续。要使心理学的研究对象真实可靠，对其研究对象的持续的批判性反思是必不可少的，而心理学研究者则需要克服其作为人类的直觉与例外主义，保持对未知的好奇心和谦逊，坚守对科学的承诺，不断地进行批判与反思，推动对人类心理与行为规律的认识。

References

Aarts, A. A., Anderson, J. E., Anderson, C. J., Attridge, P. R., Attwood, A., Axt, J. R., Cillessen, L. J. G., Hasselman, F., Kolorz, F. M., Krause, R. W., Luteijn, I., Neijenhuijs, K. I., Seibel, L., Dorsthorst, A. te, Hulst, M. van der, Dooren, R. van, Vermue, M., Weerdmeester, J. W., Zeelenberg, M., & Zuni, K. (2015). Estimating the reproducibility of psychological science. *Science*, *349*(6251), 943–943. https://doi.org/10.1126/science.aac4716

Addyman, C., & French, R. M. (2012). Computational modeling in cognitive science: a manifesto for change. *Topics in Cognitive Science*, *4*(3), 332–341. https://doi.org/10.1111/j.1756-8765.2012.01206.x

Alister, M., Vickers-Jones, R., Sewell, D. K., & Ballard, T. (2021). How do we choose our giants? Perceptions of replicability in psychological science. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, *4*(2), 25152459211018200. https://doi.org/10.1177/25152459211018199

American Psychological Association. (2015). In *APA dictionary of psychology*. Retrieved January 8, 2023, from https://dictionary.apa.org/

Ardila, A. (2005). Cultural values underlying psychometric cognitive testing. *Neuropsychology Review*, *15*(4), 185–195. https://doi.org/10.1007/s11065-005-9180-y

Aryal, U. R., & Khanal, K. (2013). Sharing the ideas of meta – science to improve quality of research. *Kathmandu University Medical Journal*, *11*(1), Article 1. https://doi.org/10.3126/kumj.v11i1.11032

Ashburner, M., Ball, C. A., Blake, J. A., Botstein, D., Butler, H., Cherry, J. M., Davis, A. P., Dolinski, K., Dwight, S. S., Eppig, J. T., Harris, M. A., Hill, D. P., Issel-Tarver, L., Kasarskis, A., Lewis, S., Matese, J. C., Richardson, J. E., Ringwald, M., Rubin, G. M., & Sherlock, G. (2000). Gene Ontology: Tool for the unification of biology. *Nature Genetics*, *25*(1), Article 1. https://doi.org/10.1038/75556

Baddeley, A. (1992). Working Memory. *Science*, *255*(5044), 556–559. https://doi.org/10.1126/science.1736359

Bailey, A. H., LaFrance, M., & Dovidio, J. F. (2019). Is man the measure of all things? A social cognitive account of androcentrism. *Personality and Social Psychology Review*, *23*(4), 307–331. https://doi.org/10.1177/1088868318782848

Baker, B., Lansdell, B., & Kording, K. (2021). *A Philosophical Understanding of Representation for Neuroscience* (arXiv:2102.06592). arXiv. https://doi.org/10.48550/arXiv.2102.06592

Baldo, J. V. (19980401). Letter and category fluency in patients with frontal lobe lesions. *Neuropsychology*, *12*(2), 259. https://doi.org/10.1037/0894-4105.12.2.259

Barack, D. L., & Krakauer, J. W. (2021). Two views on the cognitive brain. *Nature Reviews Neuroscience*, *22*(6), Article 6. https://doi.org/10.1038/s41583-021-00448-6

Barkow, J. H., Cosmides, L., Tooby, J., & Tooby, J. (1995). *The Adapted Mind: Evolutionary Psychology and the Generation of Culture*. Oxford University Press, Incorporated. http://ebookcentral.proquest.com/lib/ed/detail.action?docID=272791

Bekelman, J. E., Li, Y., & Gross, C. P. (2003). Scope AND impact OF financial conflicts OF interest IN biomedical research: A systematic review. *JAMA : The Journal of the American Medical Association*, *289*(4), 454–465. https://doi.org/10.1001/jama.289.4.454

Bilder, R. M., Sabb, F. W., Parker, D. S., Kalar, D., Chu, W. W., Fox, J., Freimer, N. B., & Poldrack, R. A. (2009). Cognitive ontologies for neuropsychiatric phenomics research. *Cognitive Neuropsychiatry*, *14*(4–5), 419–450. https://doi.org/10.1080/13546800902787180

Blackburn, P., Gardent, C., & Rijke, M. de. (1996). Rich ontologies for tense and aspect. *Undefined*. https://www.semanticscholar.org/paper/Rich-ontologies-for-tense-and-aspect-Blackburn-Gardent/5685e17e0fc1bbcf39cee9c997a3914c143cc8be

Bonezzi, A., Ostinelli, M., & Melzner, J. (2022). The human black-box: The illusion of understanding human better than algorithmic decision-making. *Journal of Experimental Psychology. General*, *151*(9), 2250–2258. https://doi.org/10.1037/xge0001181

Boring, E.G. Intelligence as the tests test it. New Repub. 1923, 36, 35–37

Boring, E. G. (1950). *A history of experimental psychology / E.G. Boring.* (Second edition.). Appleton-Century-Crofts.

Borsboom, D. (2005a). *Measuring the Mind: Conceptual Issues in Contemporary Psychometrics*. University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9780511490026

Borsboom, D. (2005b). *Measuring the mind: Conceptual issues in modern psychometrics / Denny Borsboom.* University Press.

Borsboom, D., Mellenbergh, G. J., & van Heerden, J. (2003). The theoretical status of latent variables. *Psychological Review*, *110*(2), 203–219. https://doi.org/10.1037/0033-295X.110.2.203

Botvinik-Nezer, R., Holzmeister, F., Camerer, C. F., Dreber, A., Huber, J., Johannesson, M., Kirchler, M., Iwanir, R., Mumford, J. A., Adcock, R. A., Avesani, P., Baczkowski, B. M., Bajracharya, A., Bakst, L., Ball, S., Barilari, M., Bault, N., Beaton, D., Beitner, J., … Schonberg, T. (2020). Variability in the analysis of a single neuroimaging dataset by many teams. *Nature*, *582*(7810), Article 7810. https://doi.org/10.1038/s41586-020-2314-9

Boyle, G., Saklofske, D. H., & Matthews, G. (2014). *Measures of Personality and Social Psychological Constructs.* Academic Press. Google-Books-ID: oLI1LTLws5QC

Breiman, L. (2001). Statistical Modeling: The Two Cultures (with comments and a rejoinder by the author). *Statistical Science*, *16*(3), 199–231. https://doi.org/10.1214/ss/1009213726

Brewer, B. (2007). Perception and its objects. *Philosophical Studies*, *132*(1), 87–97. https://doi.org/10.1007/s11098-006-9051-2

Brown, A., Marshall, D., Guarino, L., Rao, V., & Reid, R. (1995). *A basic sampling strategy: Theory and practice* (pp. 75–91).

Butler, m. J. R., o'broin, h. L. R., lee, n., & senior, c. (2016). How organizational cognitive neuroscience can deepen understanding of managerial decision-making: A review of the recent literature and future directions. *International journal of management reviews*, *18*(4), 542–559. Https://doi.org/10.1111/ijmr.12071

Chester, D. S., & Lasko, E. N. (2021). Construct validation of experimental manipulations in social psychology: Current practices and recommendations for the future. *Perspectives on Psychological Science*, *16*(2), 377–395. https://doi.org/10.1177/1745691620950684

Cleeremans, A. (2022). Theory as adversarial collaboration. *Nature Human Behaviour*, *6*(4), 485–486. https://doi.org/10.1038/s41562-021-01285-4

Coles, N. A., Hamlin, J. K., Sullivan, L. L., Parker, T. H., & Altschul, D. (2022). Build up big-team science. *Nature*, *601*(7894), 505–507. https://doi.org/10.1038/d41586-022-00150-2

Cronbach, L. J. (1975). Beyond the two disciplines of scientific psychology. *American Psychologist*, *30*, 116–127. https://doi.org/10.1037/h0076829

Cronbach, L. J., & Meehl, P. E. (1955). Construct validity in psychological tests. *Psychological Bulletin*, *52*(4), 281–302. https://doi.org/10.1037/h0040957

Curran, P. J. (2009). The seemingly quixotic pursuit of a cumulative psychological science: Introduction to the special issue. *Psychological Methods*, *14*(2), 77–80. https://doi.org/10.1037/a0015972

DeCarlo, M. (2018). 9.3 *Operationalization*. https://pressbooks.pub/scientificinquiryinsocialwork/chapter/9-3-operationalization/

Del Pin, S. H., Skóra, Z., Sandberg, K., Overgaard, M., & Wierzchoń, M. (2021). Comparing theories of consciousness: Why it matters and how to do it. *Neuroscience of Consciousness*, *2021*(2), niab019. https://doi.org/10.1093/nc/niab019

Dewhurst, J. (2017). Folk Psychology and the Bayesian Brain. In T. Metzinger & W. Wiese (Eds.), *Philosophy and Predictive Processing*. Frankfurt am Main: MIND Group.

Duckworth, A. L., & Kern, M. L. (2011). A meta-analysis of the convergent validity of self-control measures. *Journal of Research in Personality*, *45*(3), 259–268. https://doi.org/10.1016/j.jrp.2011.02.004

Eisenberg, I. W., Bissett, P. G., Zeynep Enkavi, A., Li, J., MacKinnon, D. P., Marsch, L. A., & Poldrack, R. A. (2019). Uncovering the structure of self-regulation through data-driven ontology discovery. *Nature Communications*, *10*(1), Article 1. https://doi.org/10.1038/s41467-019-10301-1

Ellis, R. J. (2022). Questionable research practices, low statistical power, and other obstacles to replicability: Why preclinical neuroscience research would benefit from registered reports. *ENeuro*, *9*(4). https://doi.org/10.1523/ENEURO.0017-22.2022

Fawcett, T. W., & Higginson, A. D. (2012). Heavy use of equations impedes communication among biologists. *Proceedings of the National Academy of Sciences - PNAS*, *109*(29), 11735–11739. https://doi.org/10.1073/pnas.1205259109

Flake, J. K., & Fried, E. I. (2020). Measurement Schmeasurement: Questionable Measurement Practices and How to Avoid Them. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, *3*(4), 456–465. https://doi.org/10.1177/2515245920952393

Flake, J. K., Pek, J., & Hehman, E. (2017). Construct Validation in Social and Personality Research: Current Practice and Recommendations. *Social Psychological and Personality Science*, *8*(4), 370–378. https://doi.org/10.1177/1948550617693063

Fried, E. I., Epskamp, S., Nesse, R. M., Tuerlinckx, F., & Borsboom, D. (2016). What are 'good' depression symptoms? Comparing the centrality of DSM and non-DSM symptoms of depression in a network analysis. *Journal of Affective Disorders*, *189*, 314–320. https://doi.org/10.1016/j.jad.2015.09.005

Fried, E. I., Flake, J. K., & Robinaugh, D. J. (2022). Revisiting the theoretical and methodological foundations of depression measurement. *Nature Reviews Psychology*, *1*(6), Article 6. https://doi.org/10.1038/s44159-022-00050-2

Gadsby, S. (2019). Body representations and cognitive ontology: Drawing the boundaries of the body image. *Consciousness and Cognition*, *74*, 102772. https://doi.org/10.1016/j.concog.2019.102772

Gardner, H. (1985). *The Mind?s New Science: A History of the Cognitive Revolution*. Basic Books.

Geng, H., Chen, J., Chuan-Peng, H., Jin, J., Chan, R. C. K., Li, Y., Hu, X., Zhang, R.-Y., & Zhang, L. (2022). Promoting computational psychiatry in China. *Nature Human Behaviour*, *6*(5), Article 5. https://doi.org/10.1038/s41562-022-01328-4

Germana, J. (1986). A systems view of the orienting reflex. *The Pavlovian Journal of Biological Science*, *21*(2), 65–66. https://doi.org/10.1007/BF02701125

Greco, A. (1995). The concept of representation in psychology. *Cogn. Syst.*, *4–2*.

Griffin, D. R. (1988). *The Reenchantment of science: Postmodern proposals / David Ray Griffin, editor*. State University of New York Press.

Gruber, T. R. (1995). Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing? *International Journal of Human-Computer Studies*, *43*(5), 907–928. https://doi.org/10.1006/ijhc.1995.1081

Guest, O., & Martin, A. E. (2021). How Computational Modeling Can Force Theory Building in Psychological Science. *Perspectives on Psychological Science*, *16*(4), 789–802. https://doi.org/10.1177/1745691620970585

Haendel, M. A., Chute, C. G., & Robinson, P. N. (2018). Classification, Ontology, and Precision Medicine. *New England Journal of Medicine*, *379*(15), 1452–1462. https://doi.org/10.1056/NEJMra1615014

Hasson, U., & Nusbaum, H. C. (2019). Emerging Opportunities for Advancing Cognitive Neuroscience. *Trends in Cognitive Sciences*, *23*(5), 363–365. https://doi.org/10.1016/j.tics.2019.02.007

Hay, L., Duffy, A. H. B., McTeague, C., Pidgeon, L. M., Vuletic, T., & Grealy, M. (2017). Towards a shared ontology: A generic classification of cognitive processes in conceptual design. *Design Science*, *3*. https://doi.org/10.1017/dsj.2017.6

Heyman, T., Moors, P., & Rabagliati, H. (2020). The benefits of adversarial collaboration for commentaries. *Nature Human Behaviour*, *4*(12), Article 12. https://doi.org/10.1038/s41562-020-00978-6

James, W. (1981). *The principles of psychology / William James; [Fredson Bowers, textual editor, Ignas K. Skrupskelis, associate editor; introd. By H. S. Thayer]*. Harvard University Press.

Jarvie, I. C., & Zamora Bonilla, J. P. (2011). *The SAGE handbook of the philosophy of social sciences / edited by Ian C. Jarvie and Jesús Zamora-Bonilla*. SAGE.

Johnson, G. (2012). The relationship between psychological capacities and neurobiological activities. *European Journal for Philosophy of Science*, *2*(3), 453–480. https://doi.org/10.1007/s13194-012-0053-y

Jones, b. F., wuchty, s., & uzzi, b. (2008). Multi-university research teams: shifting impact, geography, and stratification in science. *Science (American Association for the Advancement of Science)*, *322*(5905), 1259–1262. https://doi.org/10.1126/science.1158357

Jones, L. V., & Thissen, D. (2006). 1 A History and Overview of Psychometrics. In C. R. Rao & S. Sinharay (Eds.), *Handbook of Statistics* (Vol. 26, pp. 1–27). Elsevier. https://doi.org/10.1016/S0169-7161(06)26001-2

Kaplan, R. M., Beatty, A. S., Committee on Accelerating Behavioral Science through Ontology Development and Use, Board on Behavioral, Cognitive, and Sensory Sciences, Division of Behavioral and Social Sciences and Education, & National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (2022). *Ontologies in the Behavioral Sciences: Accelerating Research and the Spread of Knowledge*. National Academies Press (US). http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK580468/

Kellert, S. R., & Wilson, E. O. (1993). *The Biophilia hypothesis / edited by Stephen R. Kellert and Edward O. Wilson*. Island Press.

Künzell, S., Broeker, L., Dignath, D., Ewolds, H., Raab, M., & Thomaschke, R. (2018). What is a task? An ideomotor perspective. *Psychological Research*, *82*(1), 4–11. https://doi.org/10.1007/s00426-017-0942-y

Kwak, Y., & Curtis, C. E. (2022). Unveiling the abstract format of mnemonic representations. *Neuron (Cambridge, Mass.), 110*(11), 1822-1828.e5. https://doi.org/10.1016/j.neuron.2022.03.016

Lieberman, M. D. (2007). Social cognitive neuroscience: A review of core processes. *Annual Review of Psychology*, *58*(1), 259–289. https://doi.org/10.1146/annurev.psych.58.110405.085654

Liu, Y., Chen, S., FAN, F., Di, X., Fan, H., Feng, C., Guo, S., Gan, Y., Li, H., Lyu, X., Ren, Z., Xu, P., Yuan, B., Zuo, X.-N., & Chuan-Peng, H. (2021). A standardized checklist on meta-analysis reporting in the open science era. *Scientia Sinica Vitae*, *51*, 764–778. https://doi.org/10.1360/SSV-2021-0009

Lycan, W. G. (1995). *Consciousness*. MIT Press.

Maiers, W. (2021). Replication crisis – Just Another Instance of the Replication of Crises in Psychology? Historical Retrospections and Theoretical-Psychological Assessments. *Review of General Psychology*, 10892680211033916. https://doi.org/10.1177/10892680211033915

Margolis, J. (1977). *Persons and Minds: The Prospects of Non-Reductive Materialism*. D.

Meehl, P. E. (1967). Theory-testing in psychology and physics: a methodological paradox. *Philosophy of Science*, *34*(2), 103–115. https://doi.org/10.1086/288135

Muthukrishna, M., & Henrich, J. (2019). A problem in theory. *Nature Human Behaviour, 3*(3), Article 3. https://doi.org/10.1038/s41562-018-0522-1

Newell, A. (1973). Production systems: models of control structures. In W. G. Chase (Ed.), *Visual Information Processing* (pp. 463–526). Academic Press. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-170150-5.50016-0

Oberauer, K., & Lewandowsky, S. (2019). Addressing the theory crisis in psychology. *Psychonomic Bulletin & Review*, *26*(5), 1596–1618. https://doi.org/10.3758/s13423-019-01645-2

Oxford University Press. (2000). *Oxford English dictionary.* University Press.

Poldrack, R. A. (2006). Can cognitive processes be inferred from neuroimaging data? *Trends in Cognitive Sciences*, *10*(2), 59–63. https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.12.004

Poldrack, R. A., & Yarkoni, T. (2016). From brain maps to cognitive ontologies: Informatics and the search for mental structure. *Annual Review of Psychology*, *67*, 587–612. https://doi.org/10.1146/annurev-psych-122414-033729

Poldrack, R., Kittur, A., Kalar, D., Miller, E., Seppa, C., Gil, Y., Parker, D., Sabb, F., & Bilder, R. (2011). The Cognitive Atlas: Toward a Knowledge Foundation for Cognitive Neuroscience. *Frontiers in Neuroinformatics*, *5*. https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fninf.2011.00017

Provost, F., & Fawcett, T. (2013). Data Science and its Relationship to Big Data and Data-Driven Decision Making. *Big Data*, *1*(1), 51–59. https://doi.org/10.1089/big.2013.1508

Pujar, A., Jaiswal, P., Kellogg, E. A., Ilic, K., Vincent, L., Avraham, S., Stevens, P., Zapata, F., Reiser, L., Rhee, S. Y., Sachs, M. M., Schaeffer, M., Stein, L., Ware, D., & McCouch, S. (2006). Whole-plant growth stage ontology for angiosperms and its application in plant biology. *Plant Physiology*, *142*(2), 414–428. https://doi.org/10.1104/pp.106.085720

Reville, M.-C., O'Connor, L., & Frampton, I. (2016). Literature Review of Cognitive Neuroscience and Anorexia Nervosa. *Current Psychiatry Reports*, *18*(2), 18. https://doi.org/10.1007/s11920-015-0651-4

Runting, R. K., Phinn, S., Xie, Z., Venter, O., & Watson, J. E. M. (2020). Opportunities for big data in conservation and sustainability. *Nature Communications*, *11*(1), Article 1. https://doi.org/10.1038/s41467-020-15870-0

Sabb, F. W., Bearden, C. E., Glahn, D. C., Parker, D. S., Freimer, N., & Bilder, R. M. (2008). A collaborative knowledge base for cognitive phenomics. *Molecular Psychiatry*, *13*(4), Article 4. https://doi.org/10.1038/sj.mp.4002124

Sanbonmatsu, D. M., & Johnston, W. A. (2019). Redefining Science: The Impact of Complexity on Theory Development in Social and Behavioral Research. *Perspectives on Psychological Science*, *14*(4), 672–690. https://doi.org/10.1177/1745691619848688

Scheel, A. M., Tiokhin, L., Isager, P. M., & Lakens, D. (2021). Why Hypothesis Testers Should Spend Less Time Testing Hypotheses. *Perspectives on Psychological Science*, *16*(4), 744–755. https://doi.org/10.1177/1745691620966795

Sejnowski, T. J., Koch, C., & Churchland, P. S. (1988). Computational neuroscience. *Science (New York, N.Y.)*, *241*(4871), 1299–1306. https://doi.org/10.1126/science.3045969

Spadaro, G., Tiddi, I., Columbus, S., Jin, S., ten Teije, A., & Balliet, D. (2022). The Cooperation Databank: Machine-Readable Science Accelerates Research Synthesis. *Perspectives on Psychological Science*, 17456916211053320. https://doi.org/10.1177/17456916211053319

Sternberg, R. J., & Grigorenko, E. L. (2001). Unified psychology. *American Psychologist*, *56*, 1069–1079. https://doi.org/10.1037/0003-066X.56.12.1069

van Rooij, I., & Baggio, G. (2021). Theory Before the Test: How to Build High-Verisimilitude Explanatory Theories in Psychological Science. *Perspectives on Psychological Science*, *16*(4), 682–697. https://doi.org/10.1177/1745691620970604

Viola, M., & Zanin, E. (2017). The standard ontological framework of cognitive neuroscience: Some lessons from Broca's area. *Philosophical Psychology*, *30*(7), 945–969. https://doi.org/10.1080/09515089.2017.1322193

Vlasceanu, M., Reinero, D. A., & Van Bavel, J. J. (2022). Adversarial collaborations in behavioral science: Benefits and boundary conditions. Comment on Clark et al. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, *11*(1), 23–26. https://doi.org/10.1037/mac0000002

Wu, L., Wang, D., & Evans, J. A. (2019). Large teams develop and small teams disrupt science and technology. *Nature*, *566*(7744), Article 7744. https://doi.org/10.1038/s41586-019-0941-9

Wuchty, S., Jones, B. F., & Uzzi, B. (2007). The Increasing Dominance of Teams in Production of Knowledge. *Science (American Association for the Advancement of Science)*, *316*(5827), 1036–1039. https://doi.org/10.1126/science.1136099

Yarkoni, T. (2022). The generalizability crisis. *Behavioral and Brain Sciences*, *45*. https://doi.org/10.1017/S0140525X20001685

Yarkoni, T., & Westfall, J. (2017). Choosing Prediction Over Explanation in Psychology: Lessons From Machine Learning. *Perspectives on Psychological Science*, *12*(6), 1100–1122. https://doi.org/10.1177/1745691617693393

Yeo, B. T. T., Krienen, F. M., Eickhoff, S. B., Yaakub, S. N., Fox, P. T., Buckner, R. L., Asplund, C. L., & Chee, M. W. L. (2015). Functional Specialization and Flexibility in Human Association Cortex. *Cerebral Cortex*, *25*(10), 3654–3672. https://doi.org/10.1093/cercor/bhu217

蔡玉清, 董书阳, 袁帅, & 胡传鹏. (2020). 变量间的网络分析模型及其应用. 心理科学进展, *28*(1), 178–190. https://doi.org/10.3724/SP.J.1042.2020.00178

胡传鹏, 王非, 过继成思, 宋梦迪, 隋洁, & 彭凯平. (2016). 心理学研究中的可重复性问题：从危机到契机. 心理科学进展, *24*(9), 1504. https://doi.org/10.3724/SP.J.1042.2016.01504

华语教学出版社. (2017). *现代汉语图解词典* (第 1 版).

刘宇 & 胡传鹏. (2021). 基于网络理论的物质成瘾新视角. 心理科学进展, *29*(2), 296. https://doi.org/10.3724/SP.J.1042.2021.00296

商务印书馆. (2016). *现代汉语词典* (第 7 版).

四川辞书出版社. (2017). *60000 词现代汉语词典* (第 2 版).

舒跃育, 石莹波, & 袁彦. (2019). ‘操作性定义’和"证伪标准" 不足以为心理学奠基. *Acta psychologica sinica*, *51*(9), 1068–1078. https://doi.org/10.3724/SP.J.1041.2019.01068

上海辞书出版社. (2022). *上海辞书出版社* (第 7 版).

孙淑婷, 王楠, 温佳慧, & 胡传鹏. (2022). 当谈"自我参照"时我们在谈什么：人类神经成像中‘自我参照’元研究数据库的初步建构. https://doi.org/10.12074/202207.00005

许岳培，陆春雷，王珺，宋琼雅，贾彬彬，胡传鹏. (2021). 评估零效应的三种统计方法. 应用心理学, 1.

张建新. 再论我国心理学的分化现象[J]. 心理技术与应用, 2021, 9(1): 41-51.

附录：表 1 中术语定义梳理

为了对表 1 中术语进行严谨的定义（下方中斜体文字即为每个术语在表 1 中的表述），本文采纳了多个来源，包括中英文的权威词典、相关学术组织和协会组织编辑的书籍和专门手册。以下将是对每个词汇相关来源的完整记录：

1. 实体 (Entities)

一切不变且客观存在的事物，每个实体具有独特性和完整性。在科学研究中，通常使用单个概念来表征单个实体。

Longman Dictionary of Contemporary English (Third edition): (Formal) something that exists as a single and complete unit (e.g., The mind exists as a separate entity).

National Academies of Sciences (Kaplan et al., 2022): A concept is the basic definition of an abstract notion, the representation of an entity, or a group of entities.

现代汉语词典 （商务印书馆，第 7 版, 2016, p. 1186）: 马克思主义以前的哲学上的一个概念，认为实体是万物不变的基础和本原。唯心主义者所说的"精神"、形而上学的唯物主义者所说的"物质"都是这样的实体。

60000 词现代汉语词典（四川辞书出版社，第 2 版，2017， p. 779）： 马克思主义以前的哲学上的一个概念，认为实体是万物不变的基础和本原。唯心主义者所说的"精神"、形而上学的唯物主义者所说的"物质"都是这样的实体；2.指实际存在的起作用的组织或机构。

现代汉语图解词典（华语教学出版社，第 1 版，2017， p. 1126）： 1. 哲学上指万物不变的基础和本原。唯心主义者所说的"精神"、形而上学的唯物主义者所说的"物质"都是这样的实体；2.泛指独立存在并具有一定属性的客观事物、通常指实际存在并发挥作用的组织或机构。

辞海（上海辞书出版社，第 7 版，2022， p.2038）： 1.客观存在的具体的东西 2.亦称"本体"。在西方哲学史中,一般指一切属性的基础和本原。对它有各种理解。唯物主义者把它作为物质(如德谟克利特的原子)。唯心主义者把它作为精神(如柏拉图的理念)。各派哲学家对实体有不同的定义,如亚里士多德认为实体是一切事物的主体或基质,甚至是使某物成为某物的本质;笛卡儿认为实体是"能自己存在而其存在并不需要别的事物的一种事物"。在斯宾诺莎哲学中,实体是唯一不变的 无限存在的、无所不包的自然界,具有无数的属性。现代西方哲学呈现出否弃实像物体发出的光线经光学等)反射或折射后,重新汇聚而造缩小)的图景。实像可以显映在光。摄影或放映电影都利用实像实心球亦称"药球"。体育运造革或橡胶等为壳,内填杂物,重种抛接、传递、投掷等动作。主要背及上下肢力量。实心砖无孔洞或孔洞率小部位。实学，切实的学问。如：真才程子曰："其味无穷,皆实学也。"样的人，盗虚声者多,有实学者少实学派朝鲜李朝后期重要学叶。经李碎光、柳馨远、李溪、朴发展，至 19 世纪由丁若铺集大成式主义，主张学以致用、实事求是鲜的政治、经济、军事、科学、技与批判社会问题提出一系列的级矛盾、振兴国家。在历史上起朝鲜哲学、文学与科学的发展。实验亦称"试验"。根据人为控制的条件下，

观察研究地球化学，地球化学的分地球化学知识，通过人工控制的物的形成、分解与相互反应,以移和分配规律或存在形式,获得的平衡条件或动力学参数。成因、矿物材料、环境科学以实验电影指从 20 世纪要应用。

2. 能力 (Capacity)

人类在演化中形成的适应性功能，是客观存在的实体，存在相应的神经生物学基础。

APA Dictionary of Psychology (American Psychological Association, 2nd Ed, 2015, p. 173)： 1. The maximum ability of an individual to receive or retain information and knowledge or to function in mental or physical tasks.

2. The potential of an individual for intellectual or creative development or accomplishment.

3. Inborn potential, as contrasted with developed potential (see ability).

Lycan (1995): There are three key features of Lycan's claim. The first feature is the claim that psychological capacities should be understood in terms of a teleological perspective. The second feature is what Lycan calls homogeneous functionalism. This means that psychological capacities can be broken down into simpler components, each of which can be thought of as a homomorphic body performing a particular task. The third feature of Lycan's interpretation is the hierarchical structure of nature.

现代汉语词典 （商务印书馆，第 7 版, 2016, p. 9470）：能胜任某项工作或事务的主观条件。

60000 词现代汉语词典（四川辞书出版社，第 2 版，2017， p. 610）：能够胜任某项任务的主要条件。

现代汉语图解词典（华语教学出版社，第 1 版，2017， p. 899）：做事的本领。

辞海（上海辞书出版社，第 7 版，2022， p. 1633）：顺利完成某种活动并直接影响活动效率所必需的个性心理特征。分一般能力和特殊能力。前者指进行各种活动都必须具备的基本能力,如观察力、记忆力、抽象概括力等。后者指从事某些专业性活动所必需的能力,如数学能力、音乐绘画能力、飞行能力等。人的各种能力是在素质的基础上,在后天的学习、生活和社会实践中形成和发展起来的。

3. 表征 (Representation)

用于代表或表示实体和非实体的系统，同一实体或非实体的表现形式可以存在不同。

APA Dictionary of Psychology (American Psychological Association, 2nd Ed, 2015, p. 906)： That which stands for or signifies something else. For example, in cognitive psychology, the term denotes a mental representation, whereas in psychoanalytic theory it refers to an introject (see introjection) of a significant figure or to a symbol for a repressed impulse.

PsychologyDictionary.org： Using a symbol to take the place of a threatening object or repressed impulse. Encoded data within the mental structure correlates to some concept. Generally, the use of a stand-in object to signify another thing.

Greco (1995): Representation is that representation may be either the act of representing or the product of representing. This distinction is not only relevant from a lexical point of view but also turns out to be a psychologically important distinction, that is the distinction between process and content (Greco, 1995).

现代汉语词典 （商务印书馆，第 7 版, 2016, p.88）:显示出来的现象；表现出来的特征。

现代汉语图解词典（华语教学出版社，第 1 版，2017， p.899）：表现出来的现象或特征。

辞海（上海辞书出版社，第 7 版，2022， p. 149）：表征乎揭示;阐明。《文心雕龙·史传》:“原夫载籍之作也,必贯乎百氏被之千载,表征盛衰,殷鉴兴废。”事物显露在外的征象。如:发病表征。

4.构念 (Construct)

用于表征或解释科学心理研究对象及其规律的概念。

Cronbach (1955): A construct has certain associated meanings carried in statements of this general character."

National Academies of Sciences (Kaplan et al., 2022): A concept is the basic definition of an abstract notion, the representation of an entity, or a group of entities. Scientists define concepts as constructs in crafting hypotheses or identifying specific phenomena to be measured or observed. For example, a concept for depression is the list of symptoms (i.e., features) used to diagnose the disorder. This concept is often used as a construct (perhaps defined more precisely) in research on depression, to guide subject selection, measurement (e.g., in surveys that assess depression symptoms) and the inferences made from data.

Flake 等 (2017): Constructs are in a constant state of validation, where researchers attempt to hone and expand existing theories using the evidence they garner in their studies.

Research Methods in Psychology (Posts & Telecom Press, 2010, p. 424): A concept or idea used in psychological theories to explain behavior or mental processes; examples include aggression, depression, intelligence, memory, and personality.

60000 词现代汉语词典（四川辞书出版社，第 2 版，2017， p.291）: 构 构造；组合。

5.操作化 (Operationalization)

通过可观察的和可测量的程序、动作或过程来定义某个构念。

Scientific Inquiry In Social Work (DeCarlo, 2018): A process by which quantitative researchers spell out precisely how a concept will be measured and how to interpret that measure.

The Cambridge Dictionary of Psychology (Cambridge University Press, 2009, p. 349): n. The construction of a procedure to measure a theoretical construct.

APA Dictionary of Psychology (American Psychological Association, 2nd Ed, 2015, p. 757): Operationalism: The position that the meaning of a scientific concept depends upon the procedures used to establish it, so that each concept can be defined by a single observable and measurable operation. An example is defining an emotional disorder as a particular score on a diagnostic test. This approach was mainly associated with radical behaviorism. Also called operationism.【APA: 无 Operationalization】

舒跃育 等 (2019)：在逻辑思路上, 操作主义通过"操作"将"经验"操作化, 使得一切"可操作"的概念与"经验证实"等同起来。

6. 测量 (Measurement)

依据某种规律运用数据对研究对象进行量化的一种行为，实现对抽象概念的比较。也可以指由此产生的量化评估结果。

APA Dictionary of Psychology (American Psychological Association, 2nd Ed, 2015, p. 631): The act of appraising the extent of some amount, dimension, or criterion—or the resultant descriptive or quantified appraisal itself. A measurement is often, but not always, expressed as a numerical value.

现代汉语词典（商务印书馆，第 7 版, 2016, p. 131）:用仪器确定空间、时间、温度、速度、功能等的有关数值。

60000 词现代汉语词典（四川辞书出版社，第 2 版，2017， p. 77）：用仪器确定空间、温度、功能等的有关数值。

现代汉语图解词典（华语教学出版社，第 1 版，2017， p. 899）： 1.用量具或仪器测定距离、温度、速度等数值；2.通过检测衡量，智力~

7.任务(Tasks)

需要执行的动作或完成的目标。科学心理学研究中，通常通过设定特定的目标、控制并操纵刺激来诱发个体反应，以观察或测量参与者行为。

APA Dictionary of Psychology (American Psychological Association, 2nd Ed, 2015, p. 1066): Any goal-oriented activity undertaken by an individual or a group. When such an activity is the subject of observation in an experimental setting (e.g., in problem-solving and decision-making studies), the researcher may set particular objectives and control and manipulate those objectives, stimuli, or possible responses, thus changing task parameters to observe behavioral adjustments.

Künzell 等人 (2018): A task relates to an action to be executed and a goal to be achieved.

现代汉语词典（商务印书馆，第 7 版, 2016, p. 1102）: 可以作为典范的形式或样式；模式: 指定担任的工作；指定担负的责任。

60000 词现代汉语词典（四川辞书出版社，第 2 版，2017， p. 720）：指定承担的工作或负担的责任。

现代汉语图解词典（华语教学出版社，第 1 版，2017， p. 1048）：担负的工作和责任。

辞海（上海辞书出版社，第 7 版，2022， p. 1869）：任**：**责任;职责。

8. 范式 (Paradigms)

研究中为了更清楚准确的呈现某种心理现象，而形成的一套相对固定的实验程序，并通过这套实验程序达到检验研究假设或提出新概念的目的。

APA Dictionary of Psychology (American Psychological Association, 2nd Ed, 2015, p. 757): 1. a model, pattern, or representative example, as of the functions and interrelationships of a process, a behavior under study, or the like. 2. a set of assumptions, attitudes, concepts, values, procedures, and techniques that constitutes a generally accepted theoretical framework within, or a general perspective of, a discipline. 3. an experimental design or plan of the various steps of an experiment. 4. in grammar, the set of all the inflectional forms of a word.

The Cambridge Dictionary of Psychology (Cambridge University Press, 2009, p. 378): 1. A prototype, model, pattern, or general conceptual framework within which an approach to research in a particular area of study makes sense. 2. The set of inflected forms of a word within a natural language such as all the forms of the French verb to speak: je parle tu parle, il parle, nous parlons, vous parlez, ils parlent. 3. An experimental procedure such as classical conditioning. 4. A generally accepted point of view within a discipline at any one point in time, including its attitudes, beliefs, values, procedures, and techniques.

实验心理学（朱滢, 北京大学出版社, 3nd Ed, 2014, p. 7)：某种实验范式实际上就是相对固定的实验程序。

现代汉语词典 （商务印书馆，第 7 版, 2016, p. 365）: 可以作为典范的形式或样式；模式

现代汉语图解词典（华语教学出版社，第 1 版，2017， p. 346）：范 1.模子；2.法式，榜样

辞海（上海辞书出版社，第 7 版，2022， p. 560）：亦称“规范”“范型”。美国科学哲学家库恩用语 1962 年在《科学革命的结构》一书中提出,用来解释科学革命。与“科学共同体”概念相联系。主要指科学共同体成员所共有的“研究传统”“理论框架”“理论上和方法上的信念”科学的“模型”和具体运用的“范例”,还包括自然观或世界观等。范式是科学活动的实体和基础,科学的发展正是范式的运动。旧范式为新的范式所取代，则导致科学革命,标志着科学发展的又一重大转折。

9. 问卷 (Questionnaire)

由一系列事先确定的问题组成，一般用于从受访者身上获取与研究相关的信息。目前问卷不但可以通过纸笔施测，还可以通过网络实现在线施测。

APA Dictionary of Psychology (American Psychological Association, 2nd Ed, 2015, p. 873): A set of questions or other prompts used to obtain information from a respondent about a topic of interest, such as background characteristics, attitudes, behaviors, personality, ability, or other attributes. A questionnaire may be administered with pen and paper, in a face-to-face interview, or via interaction between the respondent and a computer or website.

Research Methods in Psychology (Posts & Telecom Press, 2010, p. 429): A set of predetermined questions for all respondents that serves as the primary research instrument in survey research.

现代汉语词典 （商务印书馆，第 7 版, 2016, p. 1375）:列有若干问题让人回答的书面调查材料，目的在于了解人们对这些问题的看法。

现代汉语图解词典（华语教学出版社，第 1 版，2017， p. 1296）：列有若干问题让人回答的书面调查材料，目的在于了解情况，掌握动态。

辞海（上海辞书出版社，第 7 版，2022， p. 2365）：问卷法 一种搜集资料的社会学调查方法。为研究某种社会现象,设计一组问题,让被试按要求回答。主要用来考察被试的观点和偏好有填充、选择和作文等方式。想是问名古代婚礼“六礼”之一。男家托媒人请问女方的名字和出生年月日。《仪礼，士昏礼》:“宾执雁,请问名。"郑问难诘问辩驳,析疑解惑。《东观汉记·贾宗传》:“每玄注:“问名者,将归卜其吉凶。”

10.量表 (Scale)

通过等级递进规则对测试题目进行排列，从而对个体的特质、能力、态度及类似的构念进行评估。

APA Dictionary of Psychology (American Psychological Association, 2nd Ed, 2015, p. 935): A system for ordering test responses in a progressive series, to measure a trait, ability, attitude, or the like.

The Cambridge Dictionary of Psychology (Cambridge University Press, 2009, p. 458): n. Any organized system for arranging items or values in a progressive series, usually related to magnitude or amount.

现代汉语词典（商务印书馆，第 7 版, 2016, p. 815）：度量：用尺、容器或者其他作为标准的东西来确定事物的长短、大小、多少或其他性质。

60000 词现代汉语词典（四川辞书出版社，第 2 版，2017， p. 525）：量：用器具测定事物的长短、大小、多少等。

现代汉语图解词典（华语教学出版社，第 1 版，2017）：量 用尺、容器等作为标准的东西测定事物的轻重、长短、大小、多少等。

辞海（上海辞书出版社，第 7 版，2022， p. 1370）：量：测量，丈量

11.数据 (Data)

通过观察或者测量得到的量化信息。

APA Dictionary of Psychology (American Psychological Association, 2nd Ed, 2015, p. 282): Observations or measurements, usually quantified and obtained in the course of research. For example, a researcher may be interested in collecting data on health-related behaviors such as frequency and amount of exercise, number of calories consumed per day, number of cigarettes smoked per day, number of alcoholic drinks per day, and so forth.

A Dictionary of Computer Science (7 ed.)：1. Information, in any form, on which computer programs operate. The distinction between program (instructions) and data is a fundamental one in computing (see von Neumann machine). It is in this fundamental sense that the word is used in terms such as data, data break, data bus, data cartridge, data communications, data compression, data name, data protection, data subject, and data type. 2. In a more limited sense, data is distinguished from other contrasting forms of information on which computers operate, such as text, graphics, speech, and image. The distinguishing characteristic is that it is organized in a structured, repetitive, and often compressed way. Typically the structure takes the form of sets of fields, where the field names are omitted (this omission

being a main means of achieving compression). The 'meaning' of such data is not apparent to anyone who does not know what each field signifies (for example, only a very limited meaning can be attached to '1234' unless you know that it occupies the 'employee number' field). That characteristic gives rise to the popular fallacy that 'data is meaningless'. Terms such as database, data dictionary, data hierarchy, data independence, data model, data preparation, and data processing normally carry this second sense—though not invariably; the context should determine which sense is intended.

现代汉语词典 （商务印书馆，第 7 版, 2016, p. 1821）: 进行各种统计、计算、科学研究或技术设计等所依据的数值。

60000 词现代汉语词典（四川辞书出版社，第 2 版，2017， p. 802）： 行各种统计、计算、科学研究或技术设计等所依据的数值。p.1821

现代汉语图解词典（华语教学出版社，第 1 版，2017， p. 1156）：各种计算研究的数值依据。

辞海（上海辞书出版社，第 7 版，2022， p. 2079）：描述事物的数字、字符、图形、声音等的表示形式。常指用于计算机处理的信息素材。

12.现象(Phenomenon)

可观察的事件或者物理属性，是构成经验世界的可感知事物。

APA Dictionary of Psychology (American Psychological Association, 2nd Ed, 2015, p. 790): 1. an observable event or physical occurrence. 2. in philosophy, something perceived by the senses.

Internet Encyclopedia of Philosophy: Phenomenology, is the study of things as they appear (phenomena). Phenomena are things as they appear. They are not mental states but worldly things considered in a certain way.

Stanford Encyclopedia of Philosophy:

Appearances of things, or things as they appear in our experience, or the ways we experience things, thus the meanings things have in our experience.

现代汉语词典 （商务印书馆，第 7 版, 2016, p. 1424）: 事物在发展、变化中所表现的外部的形态和联系。

60000 词现代汉语词典（四川辞书出版社，第 2 版，2017， p. 944）：事物的本质所表现的外部形式。

现代汉语图解词典（华语教学出版社，第 1 版，2017， p. 1340）： 事物在发展变化中所表现的外部形式（与"本质"相区别）。

辞海（上海辞书出版社，第 7 版，2022， p. 2465）： 谓神、佛、菩萨等现身于人间。《西游记》第十回:"五祖投胎,达摩现象。"@ 与"本质"相对,构成辩证法的一对范畴。详"本质"(121 页)。译自希腊语与"本体 0"相对。指经验所提供的并借助于感觉获得的东西。是感性直观的对象。古希腊哲学家已提出。柏拉图指"分有"理念的、半实在半虚幻的具体事物。后因对经验的解释不同,产生多种涵义。客观唯心主义者认为现象是观念的表现。主观唯心主义者或认为把事物区分为现象与本质本身是主观的(杜威等),或根本否认本质或本体而把现象与感觉等同起来(贝克莱、马赫等)。在康德哲学中,现象与本体构成一对范畴,现象指本体即自在之物作用于人的感

官,形成经验材料,再加上人的感性与知性的先天形式而产生的东西,是人们认识的对象。在现代西方哲学中,大多数哲学家倾向于用“感觉材料”(英 sense datum)代替“现象”一词。

13.效应 (Effect)

对一个事件导致另一个新事件或状态的描述。在科学心理学中也用于描述统计上的一种显著关系。

APA Dictionary of Psychology (American Psychological Association, 2nd Ed, 2015, p. 352): 1. An event or state that is brought about as the result of another (its cause). 2. In analysis of variance, a statistically significant relationship between variables, such that one variable is held to be an outcome of another (or some combination of others). See main effect; interaction effect. 3. Short for effect size.

现代汉语词典 （商务印书馆，第 7 版, 2016, p. 1447）: 1. 物理的或化学的作用所产生的效果，如光电效应、热效应、化学效应等。2.泛指某个人物的言行或者某种事物的发生、发展在社会上所引起的反应和效果。

60000 词现代汉语词典（四川辞书出版社，第 2 版，2017， p. 958）：物理的或化学的作用所产生的效果，如光电效应、热效应、化学效应等。

现代汉语图解词典（华语教学出版社，第 1 版，2017， p. 1361）：物理或化学作用所产生的效果；2.泛指效果和反应。

辞海（上海辞书出版社，第 7 版，2022， p. 2503）：1.物理或化学的作用所产生的效果，如光电效应；热效应 ；化学效应 2.泛指人或事物所引起的反应和产生的效果。

14. 概念 (Concept)

对个体的行为和心理现象进行抽象和概括，从而表征一个或一组实体，与日常生活中人们对这些行为和心理现象的固有印象有所不同。

National Academies of Sciences(Kaplan et al., 2022):

Researchers use the terms concept and construct to refer to behavioral or psychological phenomena—such as memory, anger, decision making, or attention—that have been observed empirically (as distinguished from reference to such ideas in everyday speech). A concept is the basic definition of an abstract notion, the representation of an entity, or a group of entities. Concepts are often referred to as ideas or terms that are the “building blocks” of thoughts and theories (Gerring, 1999; Podsakoff et al., 2016), and thus play a key role in all aspects of psychological research.”

现代汉语词典 （商务印书馆，第 7 版, 2016, p. 419）: 思维的基本形式之一，反映客观事物的一般的、本质的特征。人类在认识过程中，把所感觉到的事物的共同特点抽出来，加以概括，就成为概念。

60000 词现代汉语词典（四川辞书出版社，第 2 版，2017，p. 261）：反映事物本质特征的一种思维的基本形式。

现代汉语图解词典（华语教学出版社，第 1 版，2017， p. 307）：反映客观事物根本属性的思维形式。人类在感性认识的基础上，从同类事物的许多属性中，抽出其共同的特点，加以概括，就成为概念。

辞海（上海辞书出版社，第 7 版，2022， p. 654）：反映对象的特有属性或本质属性的思维形式。们通过实践,从对象的许多属性中,抽出其特有属性或本质属性概括而成。概念的形成,标志人的认识已从感性认识上开到理性认识。科学认识的成果,都是通过形成各种概念来总结和概括的。表达概念的语言形式是词或词组。一般而言,概念都有内涵和外延,二者互相联系、互相制约。概念不是永恒不变的,而是随着认识对象和人类认识的发会操作化 通过对抽象概念的定义来选择或指定调查展而变化的。

15. 术语 (Term)

专门用于定义某一概念的专业词汇或短语。

Oxford English Dictionary (Oxford University Press, 2008, p. 3815)：n. 1. word for a definite concept, esp. Specialized (technical term). 2 (in pl.). The language used; mode of expression (in no uncertain terms). 3 (in pl.). Relation, footing (on good terms). 4 (in pl.). A stipulation (accepts your terms). B charge or price (reasonable terms). 5. a limited, usu. Specified, period (term of five years; in the short term). B period of weeks during which instruction is given or during which a law court holds sessions. 6. A logic word or words that may be the subject or predicate of a proposition. 7. math. Each of the quantities is in a ratio or series. B part of an algebraic expression. 8. completions of a normal length of pregnancy. —v. Call, name (was termed a bigot). bring to terms cause to accept conditions. Come to terms yield, give way. Come to terms with reconciling oneself to (a difficulty etc.).

现代汉语词典 （商务印书馆，第 7 版, 2016, p.1216）:某一学科中的专门用语。

60000 词现代汉语词典（四川辞书出版社，第 2 版，2017， p. 800）：某学科中的专门用语。

现代汉语规范词典（外语教学与研究出版社，第 3 版，p.1223）： 某学科的专门用语。如语言学里的"主语""时态"，政治学里的"生产关系""剩余价值"等。

现代汉语图解词典（华语教学出版社，第 1 版，2017， p. 1154）：某学科的专门用语。常用确定的词或短语表示确定的概念。如语音学中的"音素""声调"，哲学中的"唯物论""辩证法"等。

辞海（上海辞书出版社，第 7 版，2022， p. 2077）：各门学科所使用的专门用语。术语的意义有严格的规定性。如政治经济学中的"商品""商品生产",化学中的"分子""分子式"等。